



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97192475.9

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1099213C

[22] 申请日 1997.2.21 [21] 申请号 97192475.9

[30] 优先权

[32] 1996.2.22 [33] FI [31] 960815

[86] 国际申请 PCT/FI97/00115 1997.2.21

[87] 国际公布 WO97/31499 英 1997.8.28

[85] 进入国家阶段日期 1998.8.21

[71] 专利权人 诺基亚移动电话有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 H·米特斯 J·伊姆莫南

H·汉森

[56] 参考文献

EP0522773 1993.01.13 H04Q7/04

US4989204 1991.01.29 H04J3/00

审查员 吴东捷

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

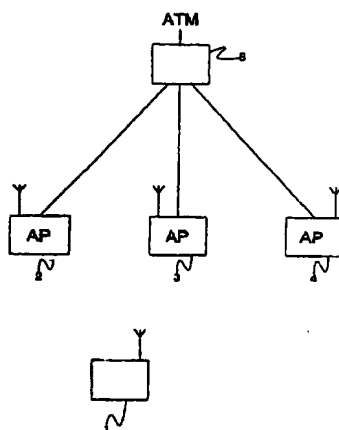
代理人 邹光新 李亚非

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 17 页

[54] 发明名称 异步转移模式网络的无线扩展中进行越区切换的方法

[57] 摘要

在 ATM 网络无线扩展的越区切换中, 使用位于 ATM 信元流中固定位置的标志, 以便表示上行链路和下行链路信元流的终结, 使得信元流的交换可以用同步的方式实现, 而且信元不会丢失, 它们的相对顺序不会改变。如果通过旧接入点的下行链路数据传输成功, 旧接入点就在最后转发的信息域中附上关闭该业务的通知, 在这种情况下, 移动终端将成功传输的信息转发到新的接入点。在另一种情况下, 旧接入点向新接入点发送未转发的信元并结束通常表示下行链路信元流结束的相同标志的处理。



ISSN 1008-4274

1. 一种在数据传输系统中进行越区切换的方法，该系统包括交换机、第一接入点、第二接入点以及移动终端，而且其特征在于数据以确定大小的信元发送，在该方法中，在越区切换之前信元从所述交换机传递到所述第一接入点并从此通过无线连接到所述移动终端，在越区切换之后从所述交换机到所述第二接入点并从此通过无线连接到所述移动终端，在该情况下，所述交换机通知所述第一接入点有关哪个是从交换机到第一接入点最后发送的信元，其特征在于所述第一接入点检查在越区切换之前从交换机到第一接入点转发的所有信元是否都成功传递到了所述移动终端，随后

第一接入点观察到在越区切换之前从交换机转发到第一接入点的所有信元都成功发送到所述移动终端，作为对其的响应，所述第一接入点向所述移动终端确认下行链路传输的成功，作为对所述确认的响应，进一步通知第二接入点通过第一接入点的下行链路传输成功，并且

第一接入点观察到在越区切换之前不是所有从交换机转发到第一接入点的信元都成功发送到所述移动终端，作为对其的响应，所述第一接入点将没有成功发送到所述移动终端的那些信元转发到第二接入点。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于它上面提到的步骤之前还包括一个步骤，其中所述移动终端通过无线连接发送越区切换的请求，而且其特征在于所述第一和第二接入点中至少一个接收到了所述请求并将其发送到所述交换机。

3. 根据权利要求2的方法，其特征在于作为对所述请求的响应，所述交换机对在越区切换之后所述第二接入点成为信元通过它发送到所述移动终端的新接入点进行判决。

4. 根据权利要求3的方法，其特征在于在进行所述判决之后，所述交换机通知所述第一接入点，所述第二接入点是新接入点。

5. 根据权利要求4的方法，其特征在于在进行所述判决之后，所述交换机还向所述第一接入点发送命令，令其向新接入点转发处于所述第一接入点中没有通过所述第一接入点发送到所述移动终端的那些信元。

6. 根据权利要求 3-5 中任何一个的方法, 其特征在于在进行所述判决之后, 所述交换机向所述第二接入点发送对应于所述新接入点使用的执行切换的信息, 以及作为对所述切换信息的响应, 所述新接入点通知所述移动终端上行链路数据连接的打开。

5       7. 根据权利要求 3-5 中任一权利要求的方法, 其特征在于关闭消息是某种形式的特殊信元, 而且作为第一接入点对越区切换之前从交换机到所述接入点转发的所有信元没有成功传递到所述移动终端的观察的响应, 所述交换机通过所述关闭消息通知所述第一接入点有关哪个是从交换机到第一接入点的最后信元, 所述第一接入点将没有成功  
10 发送到移动终端的那些信元以及所述关闭消息转发到所述第二接入点。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其特征在于所述第二接入点开始向移动终端发送直接从所述交换机转发到所述第二接入点的这类下行链路数据, 但是仅当如下情况之后进行:

15       从所述第一接入点收到所述关闭消息, 在这种情况下, 在传递直接从交换机转发的信元之前, 第二接入点也发送从所述第一接入点转发的信元, 或者

从所述移动终端收到一个消息, 表示通过第一接入点的下行链路传输已经成功。

## 异步转移模式网络的无线扩展中进行越区切换的方法

### 技术领域

发明一般涉及针对数据传输网中无线终端移动性的操作,这里数据是以分组、即信元形式发送的。发明更具体地涉及一种方法,其应用可减少 ATM 网的无线终端进行越区切换情况下数据传输的干扰。

### 背景技术

ATM (异步转移模式) 网是一种数据传输系统, 其中数据以 53 字节信元的数字形式通过交换机以及其间的快速传输连接从一个终端传递到另一个。每个信元包括 48 字节的有效负荷和 5 字节的字头。为了节省空间, 每个信元的字头信息不包括描述从发送到接收设备所用的数据传输路由的完整地址信息, 而只是包括承载所述数据传输连接的虚路径和信道信息。网络交换机或节点包括必要的路由选择信息, 基于这些信息, 虚路径和信道的所述标识被解释为一连串的各个节点的参考。

将来希望目前主要基于电缆连接的 ATM 网络也服务于无线终端, 后者通过无线基站, 即接入点与网络联系。这些无线终端可以相对于基站和它们的覆盖区移动, 在这种情况下系统必须能够在必要时进行越区切换。每个 ATM 连接的特殊性质是终端和网络之间有关该连接所需的服务质量 (QoS) 的协议。这个协议特别包括连接中所允许的最大时延长度以及连接所需的容量, 该容量以传输速率 (例如信元/秒) 为单位来度量。该连接经过协商的服务质量及其维护费是对越区切换时间点和分配给指定移动终端的新基站做判决时的重要因素。

图 1 说明 ATM 系统的简单无线扩展, 包括移动终端 1、三个基站——此后称为接入点 (AP) 2、3 及 4——、以及在接入点和网络的其余部分之间发送连接的交换机 5。首先移动终端 1 和 ATM 网络之间的连接通过接入点 2 进行。在连接中, 移动终端也可以具有接入点 3 和 4 存在的信息, 信息记录在给定的替换接入点寄存器中。当到接入点 2 的连接减弱时, 移动终端 1 就将该连接切换到接入点 3 或 4。移动终端 1 也可以具有几个同时进行的 ATM 连接, 它们的信元流彼此独立。

ATM 系统的特点是给定信元流的信元一定不会丢失; 在连接的不同阶段不允许使信元重复, 也不允许改变其相对次序, 这就产生了越区

切换中困难的同步要求。一般出现在一些较高的协议层上的信元丢失或它们相对顺序的混乱，可以检测到不正确的校验和或其它指示，在这种情况下某些多信元数据结构 PDU (Protocol Data Unit 协议数据单元) 要丢弃并被选择重发。从利用网络容量的观点来看这是不经济的。

5 无线 ATM 网中接入点的越区切换在现有技术出版物中已经有所讨论，但是这些出版物通常没有处理与服务质量有关的问题，或没有建议一种防止 ATM 信元丢失、重复或乱序的方法。在专利出版物 EP 426,269 (British Telecommunications) 中，已知一种将基站组成  
10 几个基站组的方法。为了有助于并加速越区切换，数据传输网向同组内的所有基站发射所有导向位于给定基站覆盖区内移动终端的信元。所述出版物引入一种系统，其中旧基站将其收到的所有信元发送，而新基站开始发送通过它传输的信元。该出版物也引入了一种预测器机制，连接到基站控制单元或控制基站的交换机，所述预测器的任务是  
15 观察移动终端从一个覆盖区向另一个的移动并估计移动终端随后将移动到哪个区域。这个系统的目的是减少向组内更远的基站无效发送的信元数。但是，这个申请不能维持信元的顺序，也不能防止某些信元的丢失，因为旧和新基站不可能准确知道哪些信元是越区切换之前及/或之后立即正确发送和接收的。

20 从专利出版物 EP 366,342 (AT&T) 中已知一种系统，其中数据作为信元在蜂窝无线网中发送，而且每个信元的字头包含不变部分，不管路由选择的变化而保持不变，加上改变的部分，其内容与越区切换或路由选择中的一些其它变化关联而改变。该出版物建议越区切换可以通过所述系统很容易地进行，但是只是涉及路由选择的定义。类似  
25 系统在 EP 专利出版物 577,959 (Roke Manor Research Ltd.) 中描述，其焦点特别在 ATM 网络。现在信元字头的不变部分是所谓 VCI (Virtual Channel Identifier 虚信道标识符) 域，改变部分是所谓 VPI (Virtual Path Identifier 虚路径标识符) 域。所述出版物都没有描述能够在越区切换中保证维护信元次序及/或防止其丢失的方法。  
30

从 EP 专利出版物 577,960 (Roke Manor Research Ltd.) 中，已知一个申请，其中蜂窝网络的至少一个基站通过 ATM 网络连接到至少

两个交换机，这两个交换机在所述申请中也用作 ATM 网络和电缆传输的电话网络的网关设备。这个思想是组织路由明确的 ATM 网的 VPI 和 VCI 码，使得尽管给定的移动终端移动到另一个交换机（或另一个移动电话交换局）覆盖的区域，路由选择仍通过经由原交换机的连接来处理。这种设计具有某些优点以便减少网络中待交换的连接，但是它不影响可能会有越区切换过程中接入点和移动终端之间产生的信元丢失及/或时延。

文章“BAHAMA: A Broadband Ad-Hoc Wireless ATM Local-Area Network”，Proc. ICC'95, 18-22 June 1995, Seattle, K.Y. Eng 等人著，描述了一种设计，其中包括在 ATM 信元字头部分中的 GFC 域用于实现基于每个信元的顺序编号。其目的是加强通过两条并行路由到达给定合并点的信元流的同步及合并。信元编号的特殊目的是它们可以被准确地标识，使得合并信元流时信元不会重复或丢失，而且它们的顺序保持不变。现在新的问题是，通过最多四个比特的 GFC 域，只能表示 0 到 15 的号码，在这种情况下编号周期旧变得很短，以至可能混淆带同样号码的接续信元。

从芬兰专利申请 FI 955,812, “Maintaining the composition of transferred data during handover”——申请人 Nokia Mobile Phones Oy——中已知一种方法，该申请在本专利提交时尚未发表，其中 ATM 信元可以用至少给定信元数目的精确度来表示，在这种情况下基站可以交换有关哪些信元是在越区切换中成功发送及/或接收的信息。在所述方法中，旧基站向 ATM 交换机及/或新基站发送有关哪些信元是从这里成功传递到新基站的信息，在这种情况下信元的传递在新接入点和移动终端之间从第一个没有成功通过旧接入点发送的信元开始继续。特别是，该申请引入了一种确认体制，藉此给定的接入点和移动终端都可以控制哪些信元通过无线连接成功传递。这种方法不考虑越区切换的一般控制以及不同连接所协商的服务质量。

#### 发明内容

本发明的目的是提供一种适合 ATM 网络无线扩展的越区切换协议，该协议防止发送信元的丢失或重复。

发明的目的通过在接入点、交换机以及移动终端之间以合适的方式组织业务、并通过移动终端向新接入点发送描述旧连接关闭的信息来

实现。

在包括交换机、第一接入点、第二接入点以及移动终端的数据传输系统中进行越区切换的发明方法，其中数据作为确定大小的信元发送，该方法的特征在于所述第一接入点检查越区切换之间从交换机到  
5 第一接入点传递的所有信元是否成功发送到所述移动终端，此后

——作为第一接入点观察的响应，据此在越区切换之前从交换机传递到第一接入点的所有信元都成功发送到所述移动终端，所述第一接入点向所述移动终端发送成功的下行链路传输的确认，作为对所述确认的响应，进一步通知第二接入点通过第一接入点的下行链路传输成功，并且  
10

——作为第一接入点观察的响应，据此不是所有从交换机传递到第一接入点的信元都成功发送到所述移动终端，所述第一接入点将没有成功发送到所述移动终端的那些信元转发到第二接入点。

本发明的过程使用特殊的标志信元，根据与普通 ATM 信元相同的  
15 规则在信元流中传输；通过标志信元，接入点和交换机一起发送有关给定方向上的信元传输何时结束的信息。特别是，在发明的过程中，旧接入点接收新接入点地址信息，这样它就可以在必要的时候将未发送的下行链路信元转发到新接入点。如果旧接入点能够在旧连接结束之前向移动终端传递所有分配给它的下行链路 ATM 信元，它就将带这种意义的信息添加到发送给移动终端的可传递信元流中，移动终端将  
20 该信息转发到新接入点。通过新接入点的下行链路数据传输可以在新接入点收到旧连接结束确认之后立即开始。

根据本发明方法的 ATM 网络无线扩展很容易修改为包括更多或更少数目接入点。当接入点和交换机之间有关——例如——给定方向  
25 上信元流结束的数据传输根据本发明的系统来设计时，交换机就具有很好机会连续控制整个无线扩展上操作。特别是，交换机不必依赖于无线业务标准或系统中使用的连接惯例，因为它不必在每个给定接入点进行判决，例如，这种判决会受到接入点向移动终端提供的不同无线接口的影响。交换机也不需要任何类型的与越区切换有关的信元缓存，使得确定交换机存储空间的大小变得更加容易。  
30

附图简介

发明将参考通过例子描述的优选实施例，以及所附的图做更详细的

解释, 其中

图 1 说明现有技术的 ATM 网络无线扩展;

图 2a-2f 说明在后向越区切换中使用的发明优选实施例的步骤;

图 3 说明在图 2a-2f 中所示的越区切换中的消息序列图;

5 图 4a-4h 说明在前向越区切换中使用的发明优选实施例的步骤;

图 5 说明在图 4a-4h 中所示的越区切换中的消息序列图。

#### 发明实施例

在上述现有技术描述中我们参考了图 1; 因此在如下发明及其优选  
10 实施例的说明中主要将参考图 2-5. 在附图中类似的部分使用类似的号  
码。

让我们首先解释后向越区切换, 在这里使用了发明优选实施例的方法。越区切换一般分成两种类型: 受控的, 即后向越区切换, 其中越  
区切换的信息在移动终端和旧接入点之间的连接关闭之前就存在; 以  
及基于冲突的, 即前向越区切换, 其中移动终端从旧接入点的覆盖区  
15 中很快消失, 以至没有时间正式结束该连接。例如, 让我们现在描述  
移动终端只有到 ATM 网络的一个连接的情况。对于本领域的任何技术  
人员来说显然可以存在几个彼此无关的连接。在如下说明中, 例如,  
用号码 u1、u2、u3 等表示上行链路 ATM 信元, 用号码 d1、d2、d3 等  
表示下行链路 ATM 信元, 这里每个信元的号码指的是它们在信元流中  
20 的位置。应该指出所有单个 ATM 信元的编号一般不是实际的, 甚至不  
是可能有的, 这个说明以及附图中使用的号码只是为了有利于对发  
明理解。在附图中表示的标准形式的消息用大写字母写出, 附在其上  
以及某些其它过程的画圈号码是指它们相对的时间顺序。信元以及消  
息的号码彼此是无关的。

25 图 2a 说明包括移动终端 1、三个接入点 2、3 和 4、以及交换机 5  
的 ATM 系统的无线扩展。每个接入点具有 FIFO (First-In-First-Out  
先入先出) 类型寄存器 D, 暂时存储下行链路信元, 以及相应的寄存器  
U, 暂时存储上行链路信元。特别是, 移动终端 1 包括相应的寄存器 U,  
暂时存储上行链路信元。在正常操作过程中, 移动终端 1 也保持它侦  
30 听的那些接入点的列表 (在附图中未说明)。该列表可以按所喜爱的  
顺序来安排, 例如基于设想连接的质量, 或基于与价格有关因素。

当移动终端 1 检测到与旧接入点 2 的连接减弱时, 作出开始越区切



换过程的判决。移动终端 1 发送 HO-REQUEST 消息，接入点 2 将其发送到交换机 5。该消息在其中包含移动终端 1 可切换——即它所侦听的——的那些接入点按所喜爱顺序的列表。作为 HO-REQUEST 消息的响应，交换机 5 现在直接选择新接入点，或者它可以向所有列表中的接入点或其中一部分发出一个状态请求，即 RR-STATUS-ENQUIRY 消息，以便找出不同接入点如何接替新连接。现在每个收到状态请求的接入点都检查其状况，预留所需资源并用 RR-STATUS 消息响应交换机，表示该连接是否可以发送以及预留的标识符是什么。基于所收到的响应，或者在较简单实施例中只是基于 HO-REQUEST 消息中所含的列表，交换机 5 在发送肯定应答的接入点中选择具有最高优先权的一个。在图 2b 中，交换机 5 选择接入点 3 并向接入点 4 发出 RR-DEALLOC 消息，取消接入点 4 中的资源预留。

根据图 2c，在交换机 5 选择新接入点之后，通过旧接入点 2 向移动终端 1 发出 HO-REQUEST 消息，在其中包含新接入点的信息。同时，交换机 5 改变面向新接入点 3 的下行链路信元的路由选择。在通过旧接入点向下行链路发送的最后一个信元之后，交换机添加一个 Down-ready 信号 DR，例如它可以是给定形式的 ATM 信元。因为信号 DR 通过与其它信元相同的虚信道传输，它相对于其它信元的位置保持不变。表示信元流结束的信号的使用已经在 FI 专利申请 955,812 中处理，该申请在上面现有技术描述中提到。旧接入点 2 和移动终端 1 之间的无线连接在旧接入点 2 向移动终端 1 发送完所有下行链路信元之前结束是可能的。考虑到这一点，交换机 5 向接入点 2 发送 FORWARD 消息，在其中包含新接入点的信息，这样旧接入点就可以在必要的时候，在下面描述的过程中，将未发送的信元传输到新接入点。

现在移动终端 1 可以决定在收到交换机发送的 HO-RESPONSE 消息之后立即将无线连接切换到新接入点。在定时不太关键的连接中，移动终端 1 最好等到旧接入点 2 已经发送完经过它传递的所有下行链路信元之后。另一方面，移动终端 1 也可以决定立即将连接切换到新接入点，以便尽可能少地对下行链路信元流产生干扰。对于上行和下行链路连接，越区切换可以在不同时间进行。特别是，如果移动终端 1 和交换机 5 之间同时维持几个连接，越区切换就变得比这里描述的复杂得多。由于服务质量的不同需求，举例而言，移动终端可能在越区

切换过程中不同地处理各种连接。最好的确定越区切换时刻的方式是通过各种使用情况的计算仿真、或通过实验来寻找。

如果旧接入点 2 能够将所有通过它发射的下行链路信元发送到移动终端 1 (即, 上面提到的 DR 信号在下行链路传输中的使用), 它就  
5 根据图 2d, 例如通过发送给定的 No-more-traffic 标志最后宣布下行链路信元的结束。在通过无线连接发送的最后下行链路信息域中包括这个标志比向移动终端 1 发送整个 DR 标志的信元要更经济。当旧接入点 2 在最后发送的上行链路信元之后添加一个给定的 Up-ready 信号 DR——其位置相对于信元流是恒定的——时, 移动终端 1 在所选时刻  
10 结束上行链路连接。在收到所述信号之后, 交换机 5 可以允许上行链路信元通过新接入点 3 传输, 而不改变信元的相对顺序。

所发明的方法需要旧接入点以及移动终端具有有关连接何时结束的相同信息, 即哪个是通过无线连接发送的最后上行链路和下行链路信元。一种实现这种协定的方法在上面提到的 FI 专利申请 955,812 中  
15 描述。也可以使用其它方法。

在下一步骤中, 移动终端 1 与新接入点 3 形成无线连接并向它发送 CONN\_ACTIVATE 消息, 以便根据图 2e 激活可传递的 ATM 连接。该消息包含有关移动终端是否在每个连接都已经从旧接入点收到了 No-more-traffic 信息的连接方式信息。这个信息可以, 例如以给定的  
20 的 DR 标志的形式发送。CONN\_ACTIVATE 消息通知新接入点 3 移动终端 1 已经准备接收连接到这些连接的下行链路信元, 并包含必要的 MVC (Mobile Virtual Circuit 移动虚电路) 信号及其它信息, 根据它新接入点 3 可以立即启动下行链路信元传输。在图 2e 的情况下, 新接入点 3 提前缓存下行链路信元, 以便它开始传输, 作为对  
25 CONN\_ACTIVATE 消息的响应。同时新接入点 3 向移动终端 2 发送某种 CONN\_PENDING 消息, 表示上行链路连接尚不能打开。

当交换机收到旧接入点发送的 Up-ready 消息时, 交换机根据图 2f 向新接入点 3 传递上行链路信元的路由选择, 并通过 CONN\_SWITCHED 消息通知。面向旧接入点 2 的连接由 CONN\_RELEASE 消息关闭。当新接  
30 入点 3 收到交换机发送的 CONN\_SWITCHED 消息时, 它向移动终端 1 发送某种 CONN\_ACTIVATE 消息, 此后移动终端 1 就可以启动通过新接入点 3 的上行链路信元传输。

图 3 说明了一个消息序列图，移动终端 1、旧接入点 2、新接入点 3 以及交换机 5 在后向越区切换过程中交换这些消息。在图 3 的流图中，移动终端 1 具有两个单独的 ATM 连接。附图中使用的缩写和术语如下：

- 5 MT-Mobile Terminal 移动终端
- AP-Access Point 接入点
- CS-Connection Switch 连接交换机
- Conn-Connection 连接
- VC-Virtual Circuit 虚电路
- 10 Traf\_desc-Traffic descriptor 业务描述符
- QoS-Quality of Service 服务质量
- ack-acknowledge 确认
- Dr\_flag DR 标志
- X-switching instant 交换时刻

- 15 除此之外，附图说明了接入点 3 下行链路信元的缓存器 D 以及移动终端 1 上行链路信元的缓存器 U，在给定缓存器的填充或变空（以箭头表示）开始的那些点上的情况。缓存器的字母符号对应于图 2a-2f 中的那些。

- 20 现在让我们讨论干扰引起的前向越区切换，在这里移动终端很快从旧接入点的覆盖区中消失，以至没有时间正式结束该连接。说明参考图 4a-4h，这里使用类似于上面图 2a-2f 中的符号。在图 4a 情况下，当移动终端 1 和旧接入点 2 之间的无线连接结束时开始越区切换，在这种情况下，旧接入点 2 在缓存器 D 中存储未发送的下行链路信元。移动终端 1 分别在缓存器 U 中存储未发送的上行链路信元。

- 25 根据图 4b，旧接入点 2 将剩下的所收上行链路信元转发到该接入点并在信元流结尾添加一个特殊的 Up\_ready 信号 UR。这里，类似于上面情况，假设由于无线连接中使用的某种确认机制，移动终端 1 和旧接入点 2 具有有关哪个信元通过该无线连接成功发射的相同信息。

- 30 根据图 4c，移动终端 1 建立与旧接入点 3 的无线连接并通过它向交换机 5 发送表示越区切换的 HO\_REQUEST 消息。这条消息其中包含以移动终端 1 可以切换的那些接入点为优先的次序的列表，即它所读的广播。移动终端 1 也向新接入点 3 传递 CONN\_ACTIVATE 消息，以便激

活将要发送的 ATM 连接。因为上行链路 ATM 连接尚不能打开，根据图 4d，新接入点 3 向移动终端 2 传递给定的 `CONN_PENDING` 消息。作为对 `HO_REQUEST` 消息的响应，交换机 5 可以向列表中所有接入点或其中一部分发送一个状态请求，即 `RR-STATUS-ENQUIRY` 消息，以便找到单个接入点如何接替新的连接。接入点对这条消息的响应以及交换机 5 基于它做的判决以上述后向越区切换情况下同样的方式完成。因为移动终端已经建立了通过接入点 3 的连接，认为它是优选的新接入点，交换机 5 可能会决定向接入点 3 指定该连接。如果移动终端没有发送接入点的优先列表，而只是旧接入点的信息，新接入点可以直接与旧接入点联系并要求转发未发送的下行链路信元。

根据图 4e，交换机同时将上行链路和下行链路信元的路由选择切换到新接入点 3。同时它释放其它接入点用发送给它的 `RR-DEALLOC` 消息预约中可能保留的资源，并向旧接入点 2 发送 `FORWARD` 消息，其中包含新接入点的信息。特别是，交换机 5 在一个路由选择的信元之后，向旧接入点 2 发送 `Down-ready` 信号 `DR` 并通过新接入点 3 向移动终端 1 传递一个越区切换响应，即 `HO-RESPONSE` 消息。

作为对 `FORWARD` 消息的响应，旧接入点 2 向新接入点 3 发送所有缓存的下行链路信元，包括最后的 `Down-ready` 信号。新接入点必须包括特定的转发信元寄存器 `F`，这样从旧接入点转发的信元就不会与直接来自交换机 5 的下行链路信元混淆。当新接入点 3 从旧接入点 2 收到 `Down-ready` 信号时，所有信元都已经转发。新接入点 3 可以立即向移动终端 1 发送转发的信元，因为下行链路 ATM 连接在此之前已经被 `CONN_ACTIVATE` 消息所激活。根据图 4f，交换机 5 向新接入点发送 `CONN_SWITCHED` 消息并向旧接入点发送 `CONN_RELEASE` 消息，释放所有为已结束连接保留的资源。当新接入点 3 收到 `CONN_SWITCHED` 消息之后，根据图 4g，向移动终端发送 `CONN_ACTIVATE` 消息，在这种情况下上行链路和下行链路 ATM 连接都通过新接入点提供。

正如上面所解释的，新接入点 3 首先向移动终端发送缓存器 `F` 中存储的转发信元。当新接入点检测到缓存器中只有 `Down-ready` 信号时，它可以开始发送从交换机 5 直接接收的那些信元并暂时存储在缓存器 `D` 中，如图 4h 所示。图 5 表示了另一个定时图，说明上面描述过程中消息的相对定时。图 5 和图 3 中使用类似的符号。

对本领域的任何技术人员很显然的是上面描述的消息以及它们的相对顺序只是作为例子给出的，并不在任何方面对发明有所限制。因此本专利申请中提出的发明构思的优选实施例可以在下面权利要求范围内在实际实现中有所变化。例如，CONN\_PENDING 消息不一定需要，  
5 因为上行链路 ATM 连接的激活在任何情况下都可以用 CONN\_ACTIVE 消息单独表示。

在发明优选应用中，移动终端在越区切换过程中不缓存上行链路信元，上行链路和下行链路缓存都在接入点中进行。上述的 HO\_REQUEST 消息可以在新接入点中解释为资源预留，在这种情况下移动终端可以  
10 立即启动上行链路信元的转发，尽管交换机尚未向新接入点发送 CONN\_SWITCHED 消息。

在上面的说明中，我们描述了发明如何只应用到 ATM 系统的无线扩展，但是相同的发明思想也可以用于所有这样的数据传输系统，其中数据传输连接包括某种需要在接入点保留资源的服务质量。

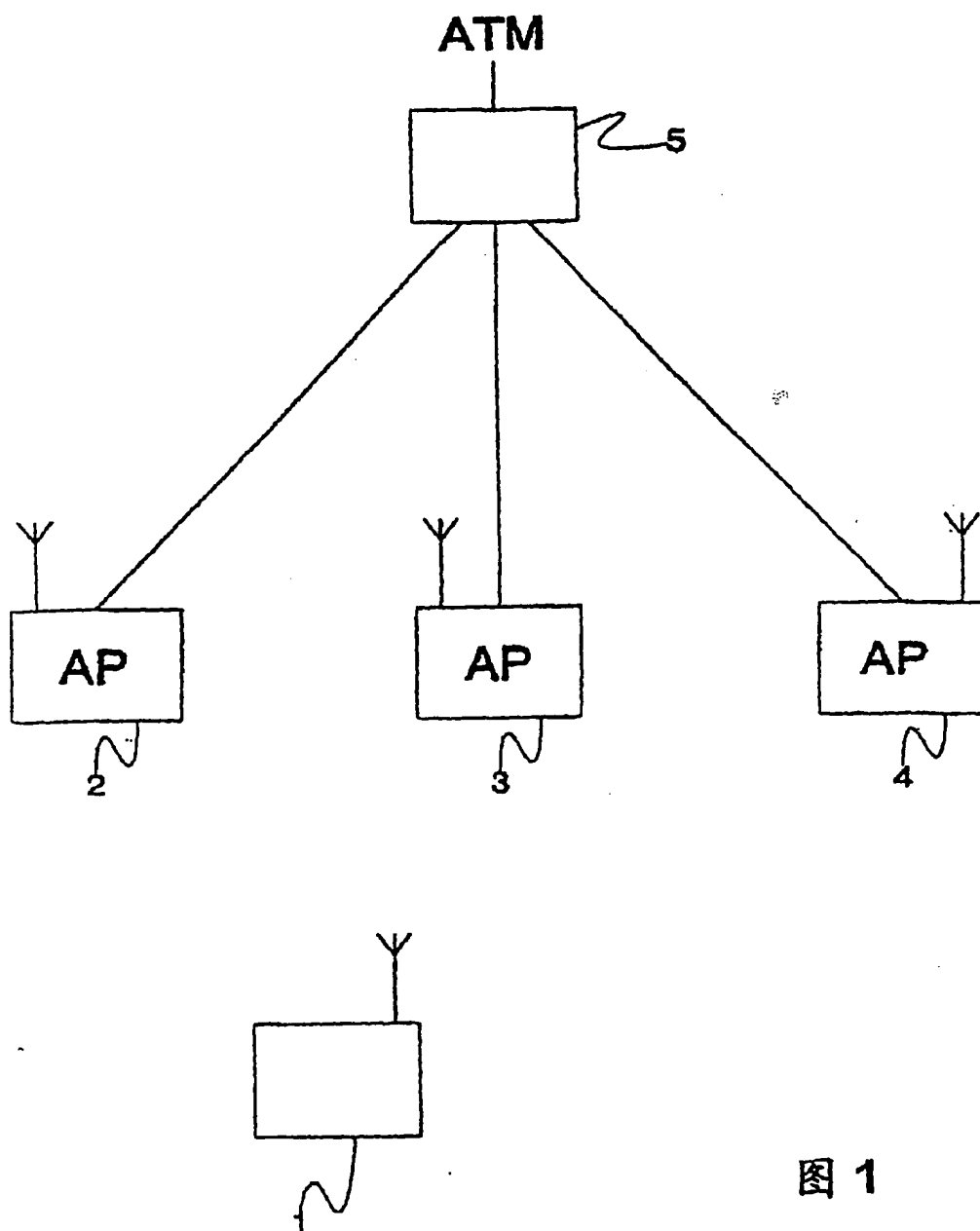


图 1

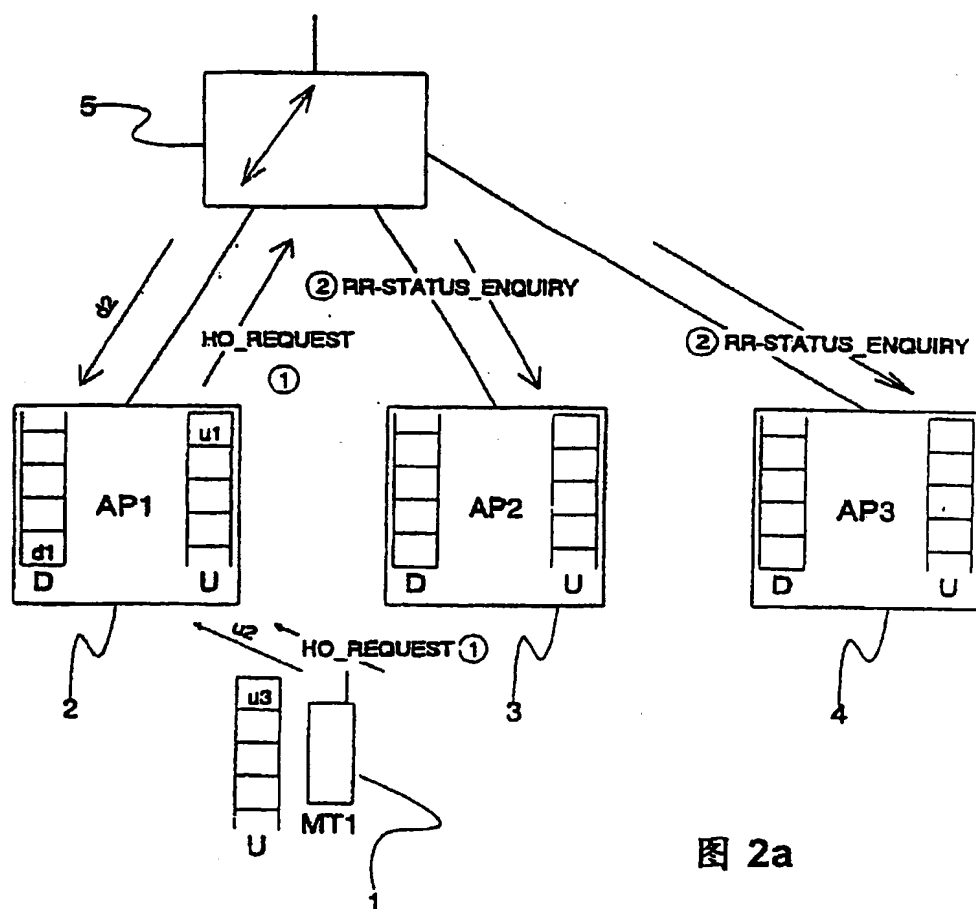


图 2a

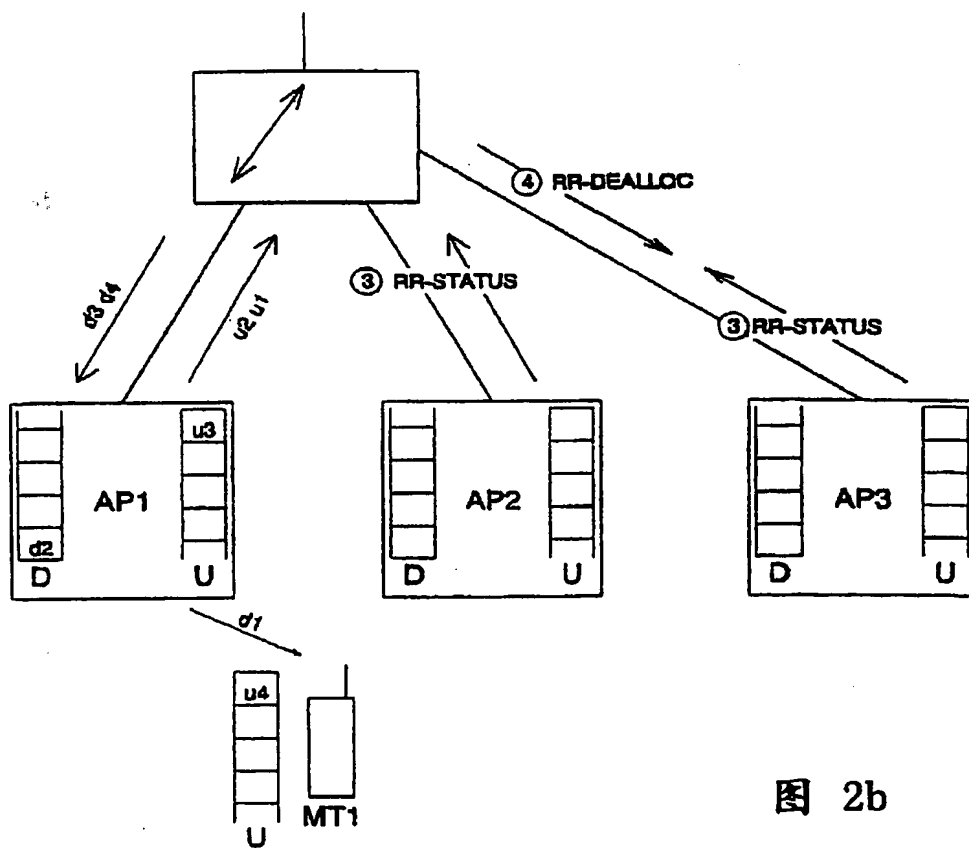


图 2b



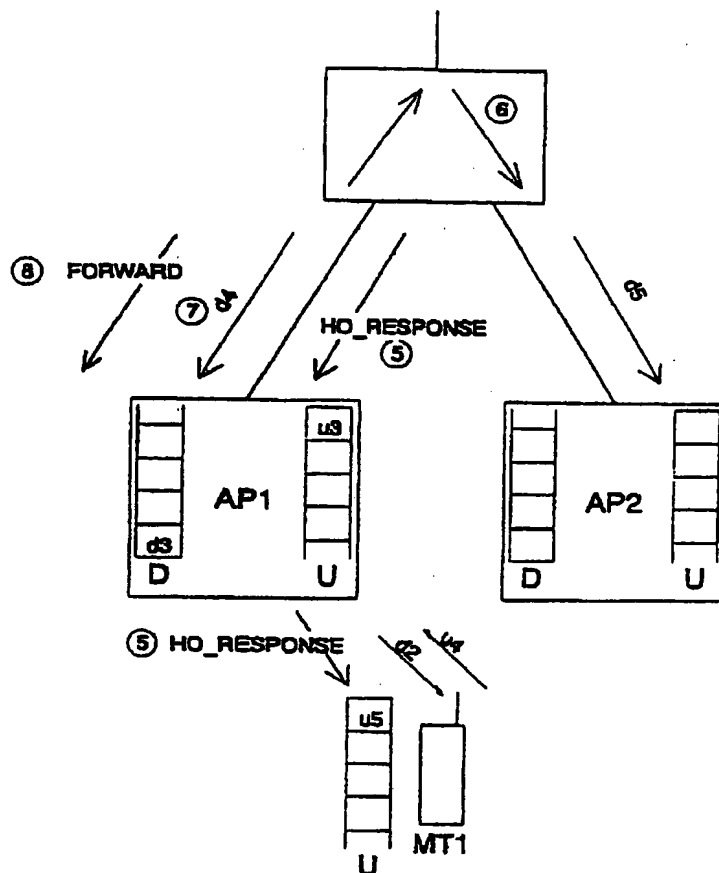


图 2c

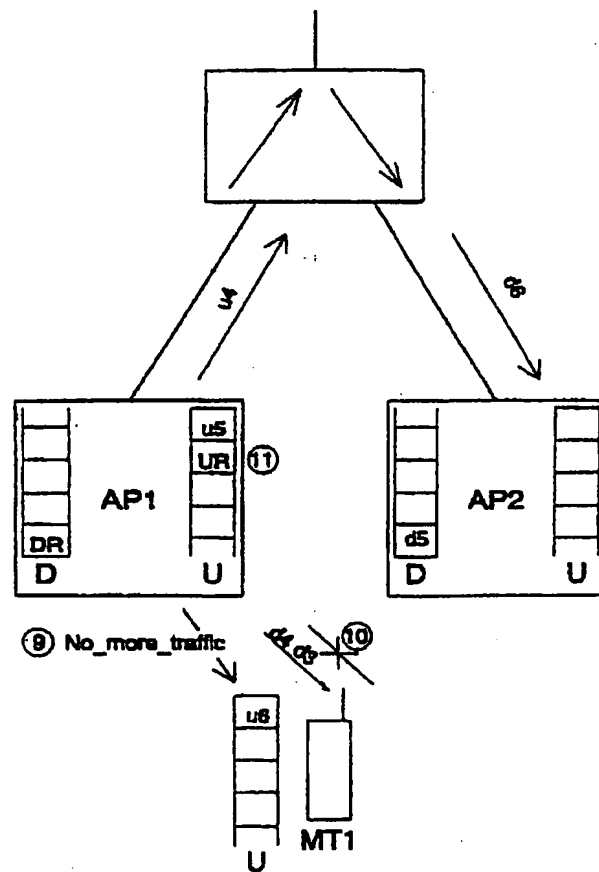


图 2d

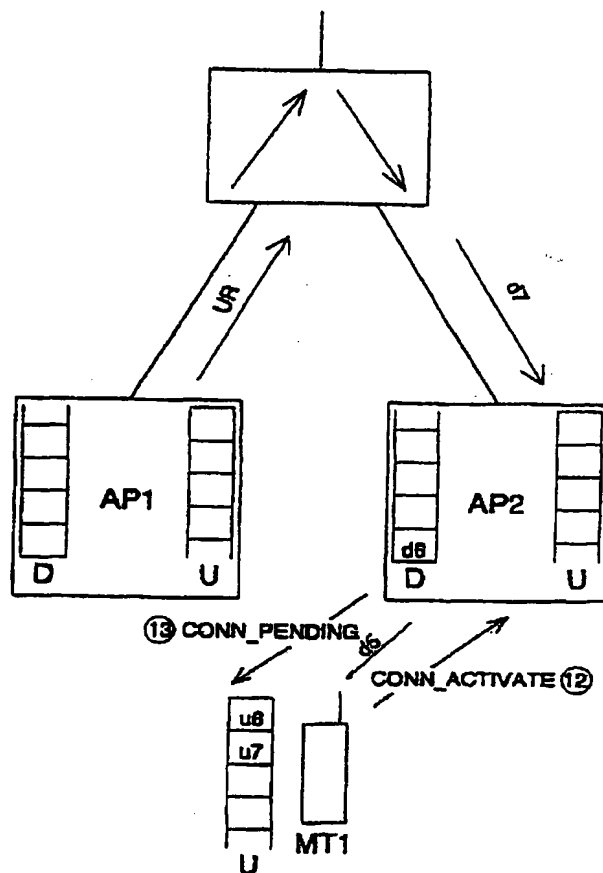


图 2e

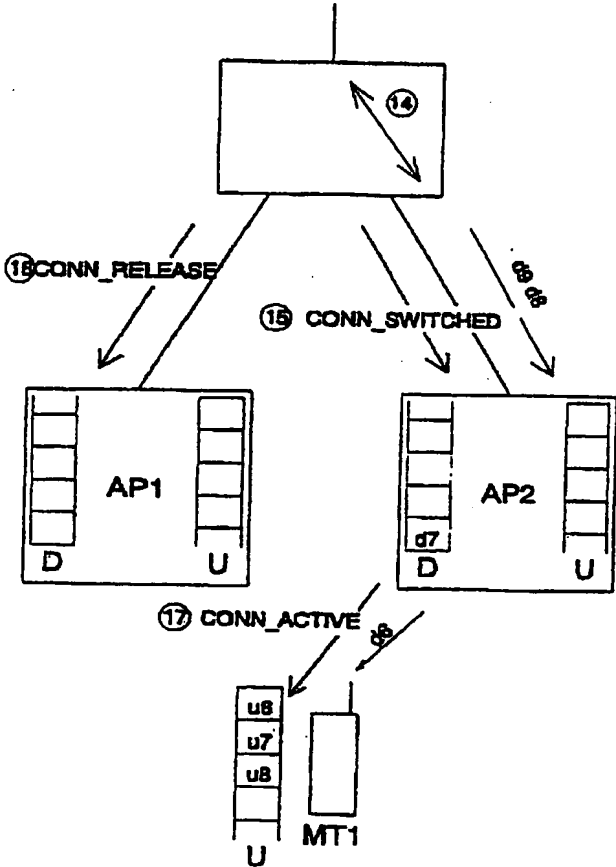


图 2f

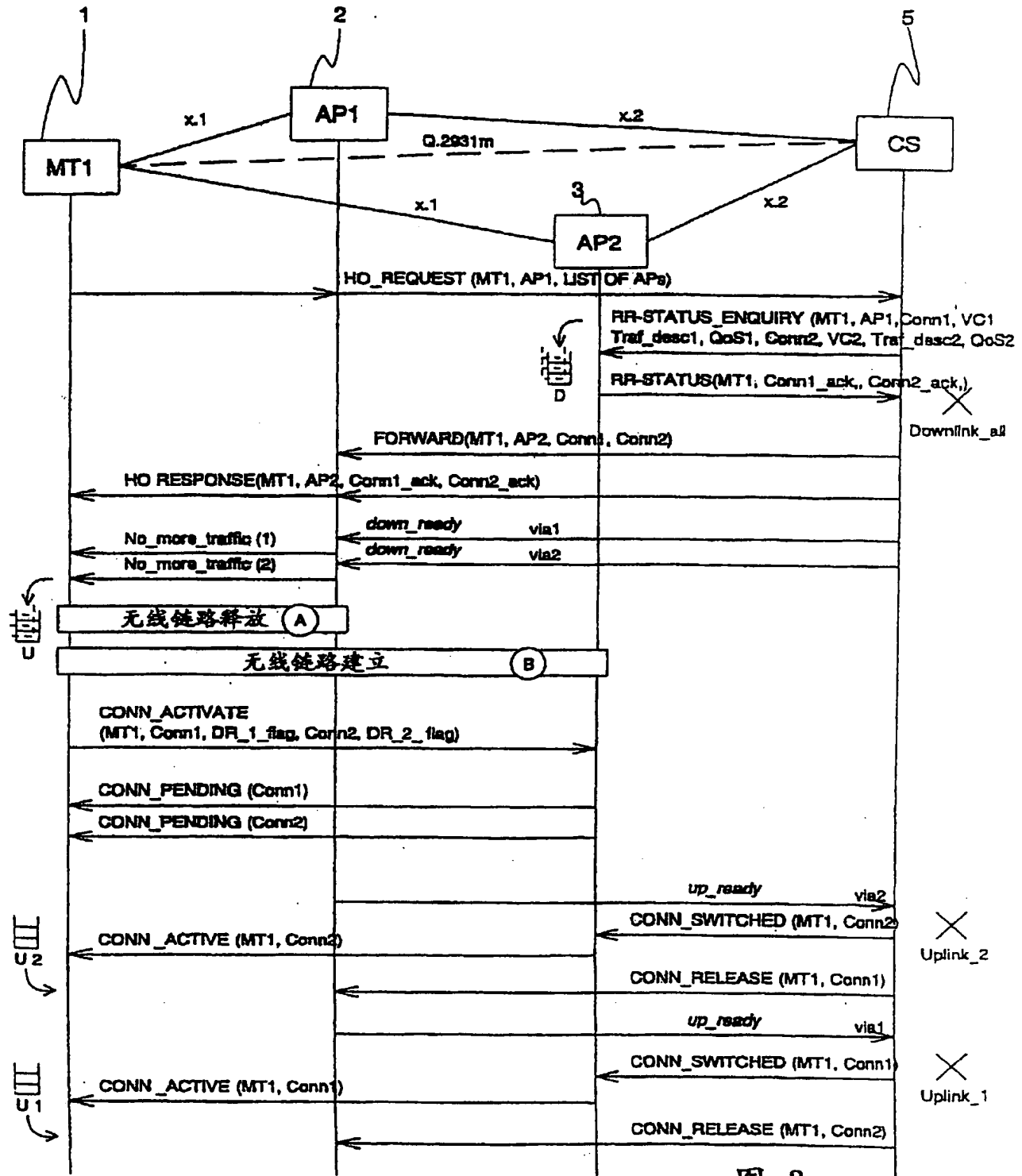


图 3

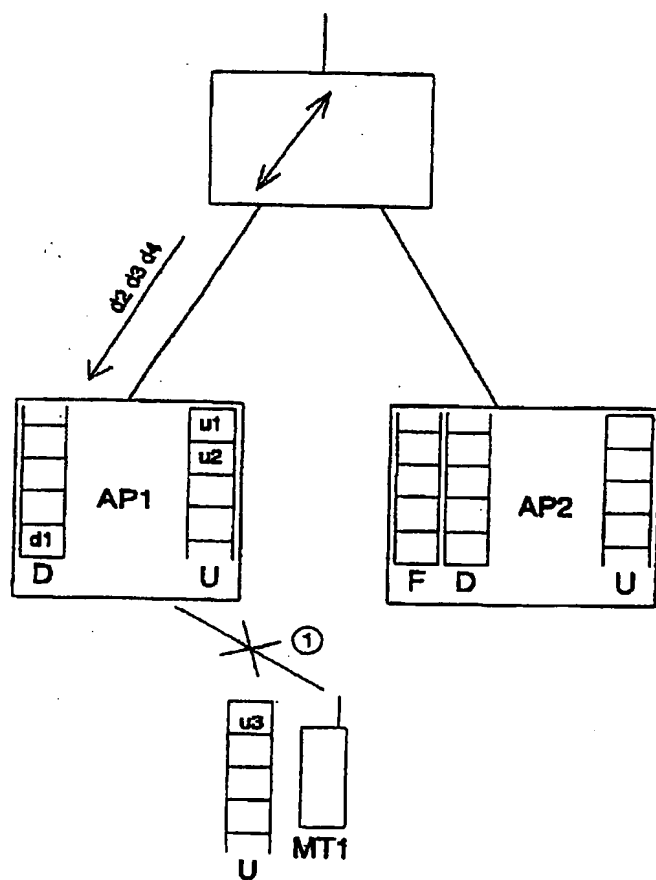


图 4a

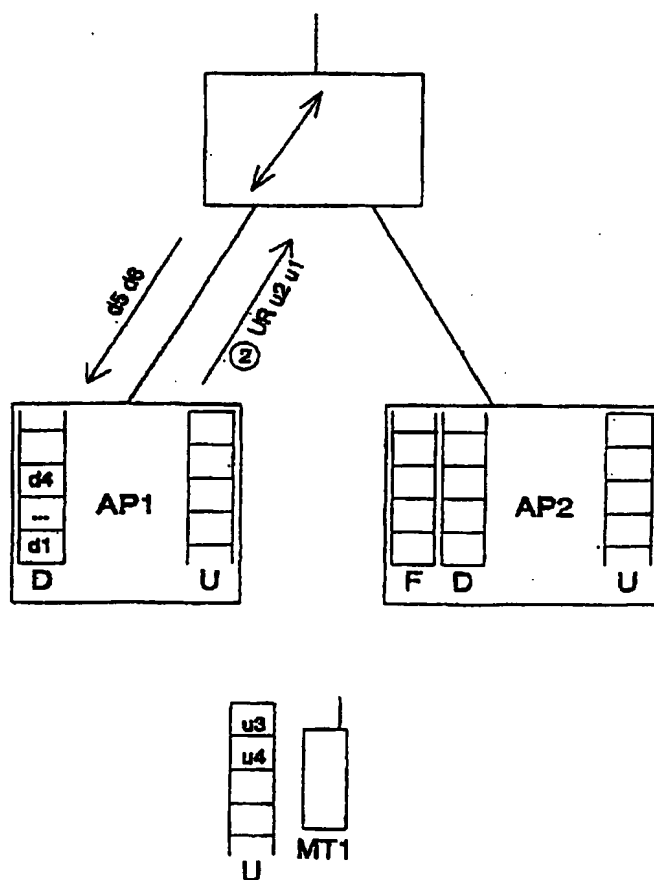


图 4b

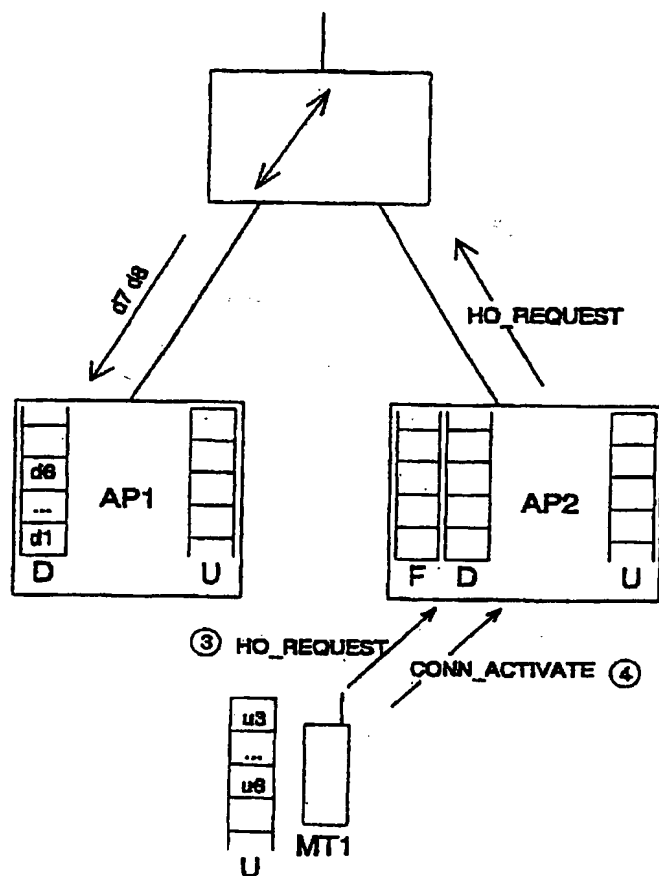


图 4c



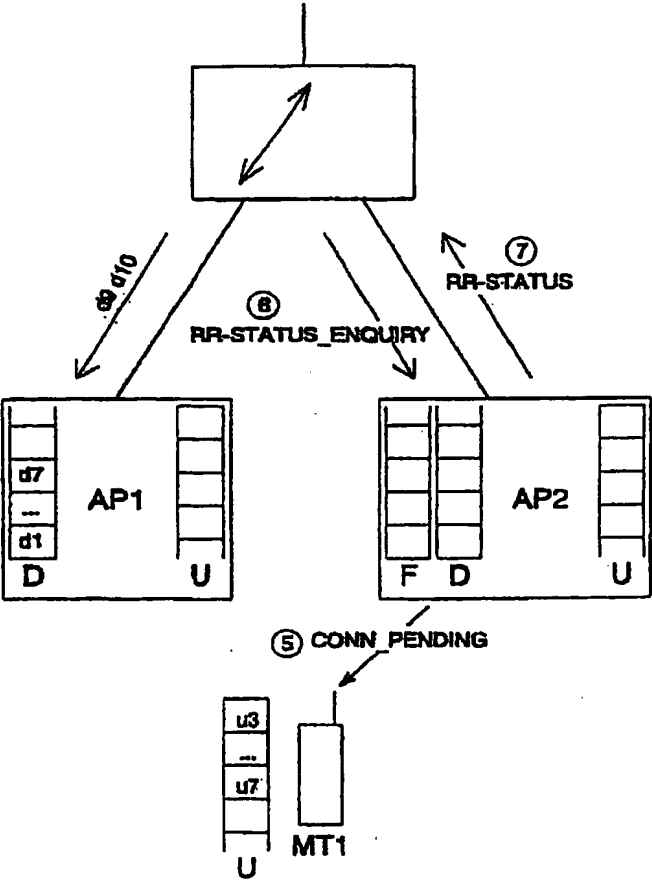


图 4d

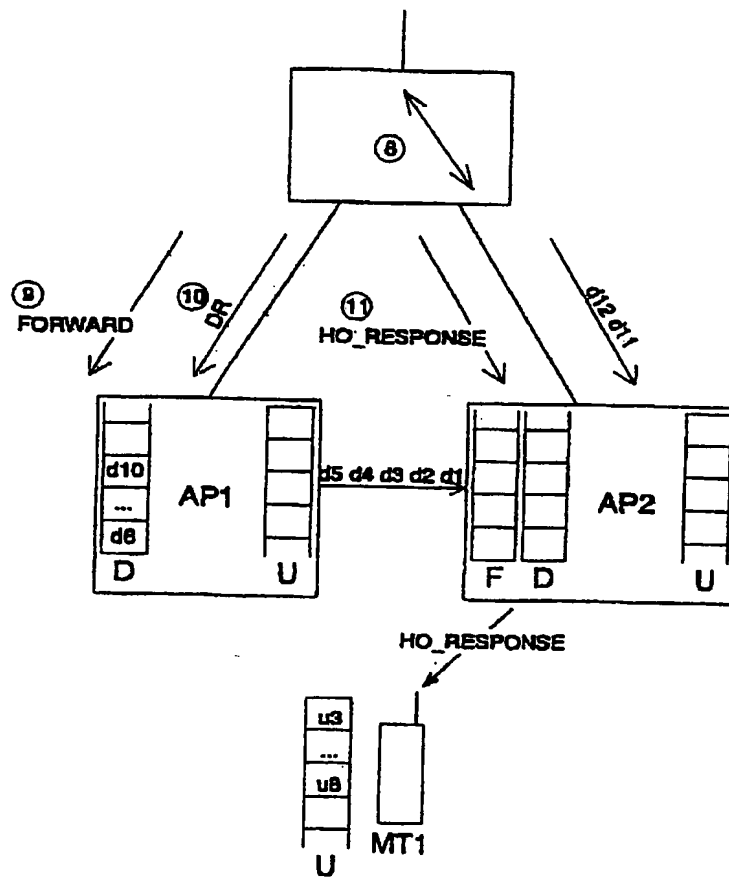


图 4e

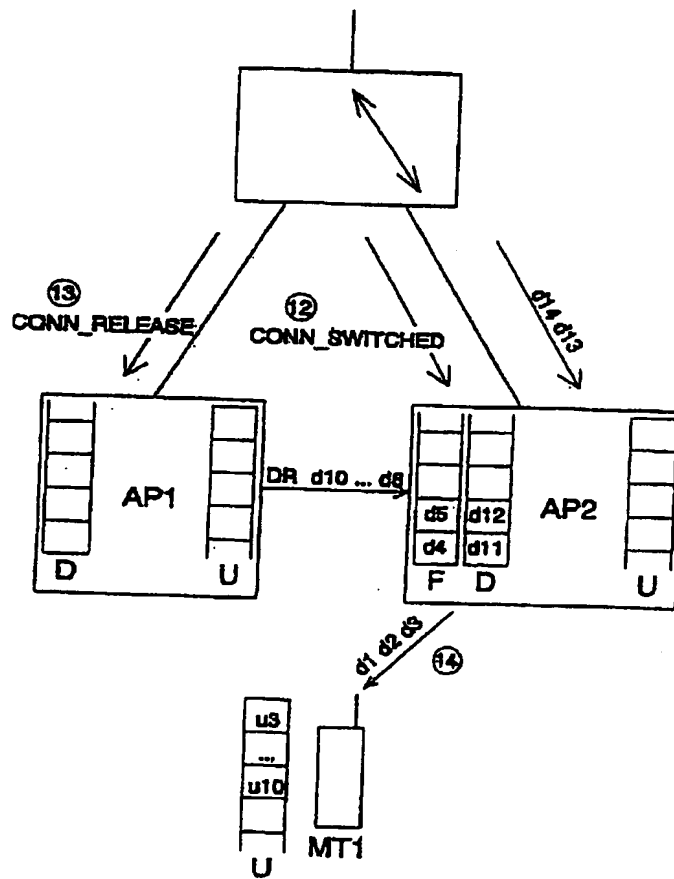


图 4f

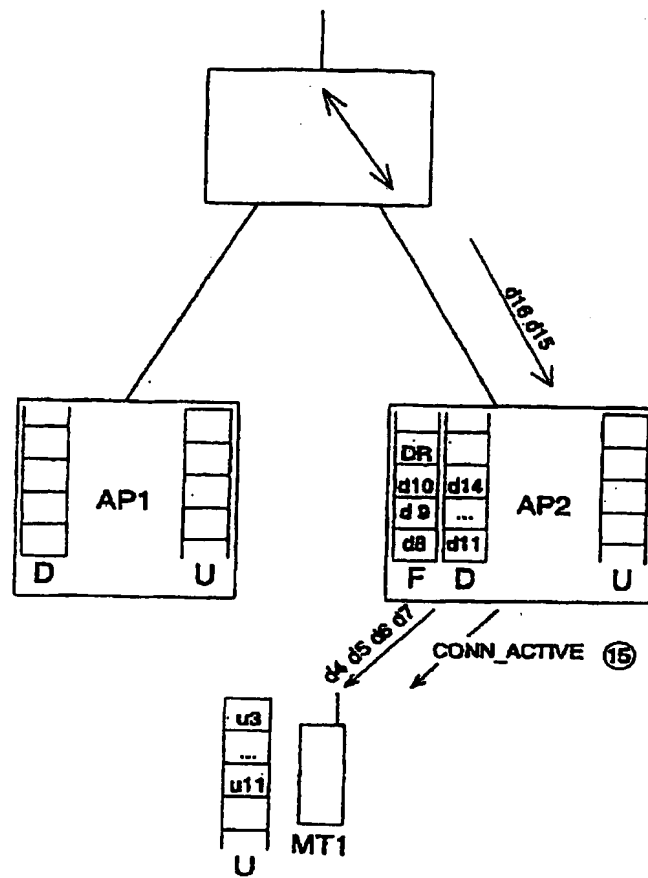


图 4g

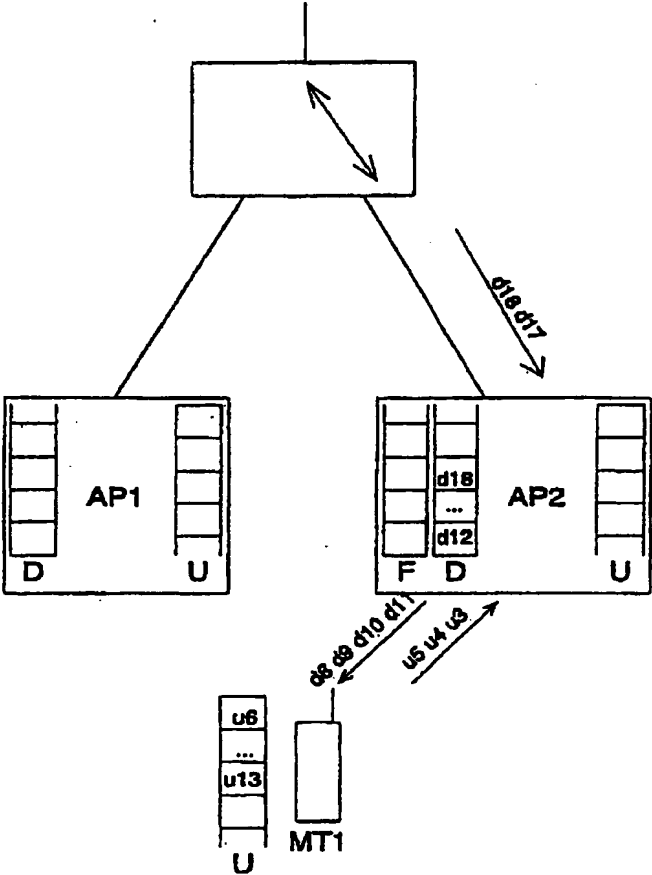


图 4h

